

# しゃがみ込みテストと足関節背屈角度の関連性

著者	吉田 昌弘, 吉田 真
雑誌名	北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要
巻	5
ページ	37-42
発行年	2014
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1136/00000108/">http://id.nii.ac.jp/1136/00000108/</a>

# しゃがみ込みテストと足関節背屈角度の関連性

## The Relationship between the Deep Squatting Test and range of motion of the ankle joint

吉 田 昌 弘<sup>1)</sup>  
Masahiro YOSHIDA

吉 田 真<sup>1)</sup>  
Makoto YOSHIDA

### I. はじめに

スポーツ選手にとって身体の柔軟性は競技パフォーマンスを左右する因子の一つである。関節可動域制限や筋のタイトネスによって生じる柔軟性の低下は、競技者がコンディションの状態を自覚的に把握できるため、柔軟性の改善を目的としたストレッチは競技前後のコンディショニングとして頻繁に用いられている。

スポーツ現場におけるメディカルチェックでは、スポーツ外傷・障害の予防の観点から関節可動域の計測や筋のタイトネスの評価を実施するケースが多い<sup>1, 2)</sup>。しかしながら、スポーツ現場におけるメディカルチェックは競技のシーズン前後の時期に実施されることが多いため、練習量の変化やトレーニングによって生じる細かな柔軟性の変化を、継続的に測定して競技者へフィードバックすることは物理的に難しいのが現状である。

メディカルチェックにおける時間的な制約や設備等の環境的な問題を解決するためには、柔軟性低下の有無のスクリーニングを可能とする簡易的な手法が必要である<sup>3)</sup>。スポーツ現場では、しゃがみ動作 (Deep

Squatting Posture) を用いて、下肢の柔軟性を簡易的に評価する方法が取り入れられている。しゃがみ動作は、股関節、膝関節、足関節の各関節を深く屈曲させて腰を下ろす動作であり、日本式の生活様式では起居動作で頻繁に用いられる姿勢である。しゃがみ動作の遂行には、股関節、膝関節、足関節の全ての関節における十分な可動域と、荷重位で最終可動域を保持する筋力が求められる。ジャンプ動作や踏み込み動作が頻繁に用いられる競技では、動作を遂行するための下肢の筋力と各関節の可動域が必要となるため、しゃがみ動作の可否から下肢の柔軟性をスクリーニングすることが有用であると考えられている。先行研究では、しゃがみ動作の可否をグレード分類するしゃがみ込みテストやしゃがみ動作を保持する Deep squatting posture などが報告されており、それぞれ有用性が検証されている<sup>4, 5)</sup>。

しかしながら、しゃがみ動作はスクリーニングとしては有用な手法であるものの、動作の遂行には股関節、膝関節、足関節の全ての柔軟性が関与することから、動作の可否から柔軟性の低下が認められる部位を推定することは難しい。動作の可否と各関節の柔軟性低

---

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

下の関連性を明らかにするためには、しゃがみ込み動作に影響を与える因子を明らかにする必要がある。

本研究では、しゃがみ込みテストに影響すると考えられる身体因子の内、足関節の柔軟性に着目し、しゃがみ込みテストのスコアと足関節背屈角度の関連性を検討することを目的とした。

## Ⅱ. 方法

### Ⅰ. 対象

対象は体育系学生団体に所属する大学生競技者30名（男性18名、女性12名）とした。対象の取り込み基準は、1)研究実施日から3ヶ月以前の期間に下肢に外傷および障害の既往が無いこと、2)競技に参加可能であることとした。除外基準は下肢に手術歴があることとした。

### Ⅱ. 測定方法

本研究では、しゃがみ込みテストと足関節の背屈可動域を測定した。しゃがみ込みテストでは、立位姿勢からしゃがみ込み動作を行い、姿勢保持の可否を判定した。テストの開始肢位は両脚での立位姿勢とし、裸足で左右の足部内側および膝内側を付け、下肢を伸展した肢位と規定した。開始肢位からゆっくりとしゃがみ込み動作を行い、股関節、膝関節、足関節を最大限屈曲させて臀部と踵部が近づくまで腰を落とした状態を終了肢位と規定した。本研究では、上肢の位置によりしゃがみ込みテストの段階をGrade1～3の3段階に設定した。Grade1から順にテストを実施し、遂行できたテストの段階によりスコア化した(図1)。臀部と踵部が近づくまで腰を落とすことができない、または終了肢位を5秒間保持できず転倒した場合は姿勢保持不可とした。また、しゃがみ込む動作中に両膝が離れ

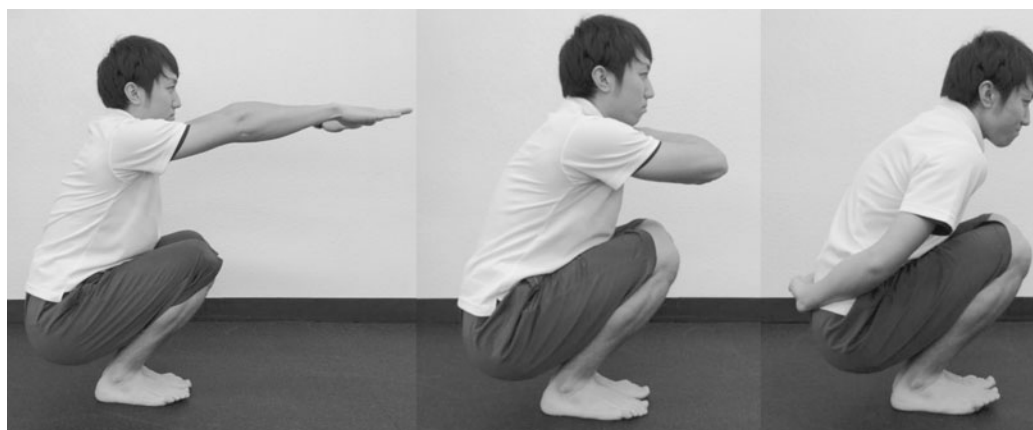


図1. しゃがみ込みテストのGrade分類

Grade 1 (写真左)は、上肢を前方に保持(肩関節90度屈曲位)した肢位でしゃがみ込み動作が可能であることとした。Grade1において終了肢位を保持することができなかった被験者はGrade0とした。Grade2(写真中央)は、胸の前で腕組みをした肢位でしゃがみ込み動作が可能であることとした。Grade3(写真右)では、腰部で手を組んだ肢位でしゃがみ込み動作が可能であることとした。

表 1. 被験者一般情報

	年齢	身長	体重
男性	18.7±0.9歳	173.2±6.8cm	64.8±5.6kg
女性	19.3±1.1歳	161.6±4.2cm	57.0±4.4kg

(平均±標準偏差)

た場合や、踵部が地面から離れた場合も不可とした。

足関節背屈可動域は、背臥位で膝伸展位を取り、他動で足関節最大背屈させた際の角度とした。基本軸は腓骨頭と外果を結ぶ線とし、移動軸は第5中足骨とした。測定には、角度計（ゴニオメータ）を用い、左右各側の背屈角度を記録した。左右の背屈角度の内、大きい側を背屈最大値、小さい側を背屈最小値とした。しゃがみ込みテストのスコア（Grade0～3）別に4群に分け、各群の足関節背屈角度を比較した。解析には、一元配置分散分析（one way ANOVA）を用いた。統計学的解析には、SPSSを用いた。有意確率5%未満を統計学的に有意とみなした。

### Ⅲ. 結 果

被験者の一般情報を表1に示した。しゃがみ込みテストのスコアはGrade3が10名、Grade2が16名、Grade1が4名、Grade0が0名であった（図2）。足関節背屈最大値は、Grade3で $49 \pm 8.6$ 度（平均値±標準偏差）、Grade2で $46 \pm 4.9$ 度、Grade1で $41 \pm 4.6$ 度であった。各群間の足関節背屈最大値に有意な差は認められなかった（図3）。また、背屈最小値はGrade3で $45 \pm 8.9$ 度、Grade2で $42 \pm 3.7$ 度、Grade1で $36 \pm 3.9$ 度であった。背屈最小値に関しては、Grade3群とGrade1

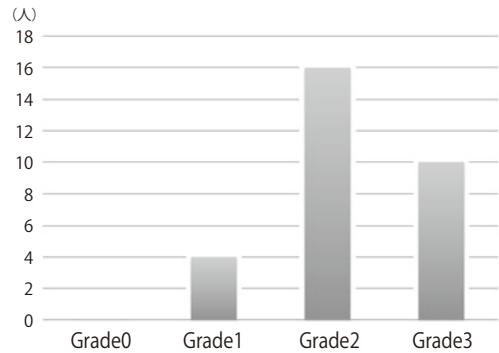


図2. しゃがみ込みテストのGrade分布

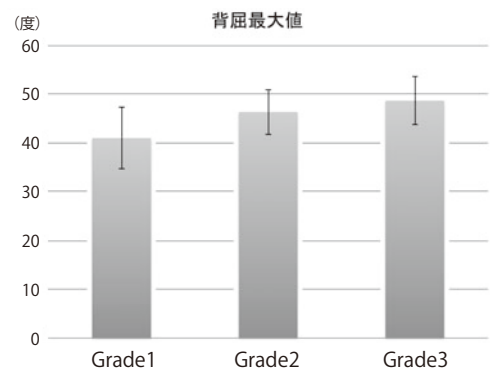


図3. しゃがみ込みテストのGrade別における足関節背屈最大値  
Grade1～3の各群間の足関節背屈最大値に有意な差は認められなかった。

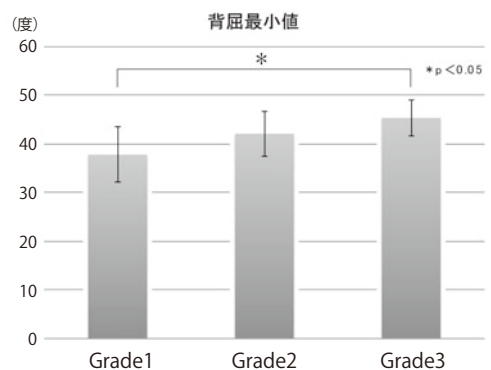


図4. しゃがみ込みテストのGrade別における足関節背屈最小値  
Grade3群とGrade1群の間に有意な差が認められた（ $p=0.040$ ）。Grade3群とGrade2群およびGrade2群とGrade1群の間には有意な差が認められなかった。

群の間に有意な差が認められた ( $p=0.040$ ) が, Grade3群とGrade2群およびGrade2群とGrade1群の間には有意な差が認められなかった (図4)。

#### Ⅳ. 考 察

本研究は, シャガみ込みテストのスコアと足関節背屈角度の関連性を明らかにすることを目的に実施した。研究結果は, Grade1群の足関節の背屈最小値はGrade3群と比較してより有意に小さいことを示した。

Kasuyamaらは, 71名の健常大学生を対象にシャガみ込み動作を実施し, シャガみ込み動作の遂行が可能であった被験者は, 足関節の柔軟性が有意に高かったと報告した<sup>5)</sup>。また, 吉田らは41名の高校野球選手を対象に, 本研究で実施したシャガみ込みテストと同様

の方法を用いて足関節の柔軟性を評価した結果, テストのスコアが高い者では, 足関節背屈可動域も大きい傾向にあることを報告した<sup>4)</sup>。シャガみ込み動作と足関節可動域の関係を調査した先行研究では, 足関節背屈可動域の制限はシャガみ込み動作遂行の支障になるとの見解を示している。本研究結果も, シャガみ込みテストのGrade3からGrade1に低下するに従い, 足関節背屈可動域も減少する傾向を示したことから, 足関節背屈制限はシャガみ込み動作に影響する因子であると推察した。

しかしながら, 本研究では, 足関節背屈角度に関してはGrade1～3の各群間に有意差を認めず, Grade1群とGrade3群の間にのみ有意差を認めた。この結果から, Grade1-2間およびGrade2-3間では, 足関節背屈可動域以外の因子が動作遂行の可否に関与している



図5. シャガみ込みテストにおける重心偏位

シャガみ込みテスト時に足関節背屈位を保持できる場合は, 重心位置が前方に移動し, 安定したシャガみ込み姿勢を取ることが可能となる (写真左)。足関節背屈位を保持できない例では, 重心位置が後方に移動し, シャガみ込み姿勢を取ることが困難となる (写真右)。

ものと考えられる。しゃがみ込みテストの動作課題は、Gradeが増加するにつれて後方へ重心移動しやすくなる様設定されている。Grade 3では、後方へ重心移動することにより後方への回転モーメントが高まるため、終了肢位を保持することが困難となり後方へ転倒しやすくなると考えられる。後方への重心移動を制御し、支持基底面内に重心をコントロールするためには、足関節を十分に背屈させ、上体をできる限り前方へシフトさせる必要がある（図5）。しゃがみ込み動作時の重心位置を調整するためには、足関節に十分な背屈可動域が確保されていると共に、足関節を背屈位で固定する筋力が求められる。つまり、しゃがみ込み動作の遂行には、足関節背屈可動域に加えて、足関節背屈の作用を有する前脛骨筋の筋力が関与している可能性があると考えられた。

本研究グループは、しゃがみ込みテストを股関節、膝関節、足関節の柔軟性をスクリーニングするフィールドテストとして位置づけている。特に、下腿三頭筋および腓腹筋など下腿周囲の筋タイトネスや足関節捻挫によって生じた足関節の背屈可動域制限の有無を判断する指標として有用であると考えている<sup>6)</sup>。本研究では、しゃがみ込みテストの各Grade間において足関節背屈可動域に有意差を認めると仮説を立てた。しかしながら、しゃがみ込みテストの各Grade間において足関節背屈可動域に有意差は認められなかったことから、足関節背屈可動域以外の要因がテストの動作遂行に関与しているものと推察された。しゃがみ込みテストは、いわゆる足関節背屈の柔軟性のみを反映しているのではなく、荷重位における足関節背屈の動的な柔軟

性が要求される動作課題であると考えられる。足関節の背屈可動域を有していると共に、荷重位で背屈位を保持する前脛骨筋の筋力の有無をスクリーニングするテストであると言える。

しゃがみ込みテストをスポーツ現場におけるスクリーニングとして有用性を高めるためには、本研究で明らかとなった知見を踏まえ、今後はしゃがみ込みテストと背屈筋力の関連性についても調査し、テストの動作課題の遂行に影響する因子についてさらに検証を進めていく必要がある。

## V. まとめ

本研究では、大学生競技者30名を対象にしゃがみ込みテストと足関節背屈角度の計測を実施し、テストのGradeと背屈角度の関連性を検証した。しゃがみ込みテストのGradeが高い群では、足関節背屈角度が大きい傾向が認められた。Gread3群の足関節背屈角度は、Gread1群と比較して有意に大きかった。しかし、その他のGread間には有意な差を認めなかった。本研究結果から、しゃがみ込みテストの動作遂行には足関節背屈可動域のみではなく、背屈位を保持する筋力等の因子も関与している可能性が示唆された。

## 引用文献

- 1) 吉田昌弘, 吉田 真: 北翔大学体育系学生におけるスポーツ外傷・障害調査2011. 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要 3号, 65-70, 2012.
- 2) 吉田 真, 吉田昌弘, 永谷 稔, 山本敬三,

竹田唯史：北翔大学生涯スポーツ学部学生の体力測定. 北翔大学生涯スポーツ学部研究紀要 4号, 51-57, 2013.

3) Michael P. Reiman, et al. Functional testing in human performance, Human Kinetics, 2009.

4) 吉田 真, 元木 純, 前田克史, 菅原 誠：足関節柔軟性と下肢および体幹の傷害の関連性. 北海道理学療法 21巻, 52-55, 2004.

5) Kasuyama T, Sakamoto M, Nakazawa R : Ankle joint dorsiflexion measurement using the deep squatting posture. J Phys Ther Sci.21, 195-199, 2009.

6) 小林 匠, 吉田昌弘, 蒲田和芳：足関節捻挫の既往歴, 足関節機能, スポーツパフォーマンスの関連性. 日本臨床スポーツ医学会誌, 21巻1号, 112-118, 2013.